Restek's
ProFLOW 6000
Electronic Flowmeter

Users Manual
Version 5.4
for cat.# 22656

RESTEK www.restek.com

The ProFLOW 6000 volumetric flowmeter.

Table of Contents

		Page
1.0	Introduction	3
2.0	Specifications	3
3.0	Installing the batteries	4
4.0	Battery power consumption	4
4.1	Battery lifetime	4
4.2	Battery charge indicator	4
5.0	Operating instructions	5
6.0	Interpreting results	6
6.1	Positive flow versus negative flow	6
6.2	Flow range display	6
7.0	Data collection on the PC	7
8.0	ProFLOW 6000 menu structure	9
8.1	Unit power up/power down	9
8.2	Adjust LCD character contrast	9
8.3	USB activation	10
8.4	Adjust LCD image backlight	10
8.5	Show battery charge indicator	11
8.6	Firmware version information	11
8.7	Adjust auto shutoff duration	12
9.0	Troubleshooting	13
10.0	Product back label legend	14
11.0	Volumetric vs. mass flow measurements	15
12.0	Bubble flowmeters	15
13.0	Product case specifications	16
14.0	Calibration and service	16

© 2009 Restek Corporation
No part of this manual may be reproduced in any form or by any means without the prior agreement or permission by Restek Corporation.
Printed in the USA, Restek Corporation, 110 Benner Circle, Bellefonte, PA 16823

1.0 Introduction

Restek's ProFLOW 6000 Flowmeter is specifically designed for use with gas chromatography (GC) systems. The probe is applied directly to the gas flow stream and the measured flow rate is presented on the LCD screen. Units of flow are measured in mL/min.

This unit provides continuous real-time measurements of gas streams ranging from 0.50 mL/min to 500 mL/min. Because the technology uses volumetric flow measurement, the unit is compatible with all laboratory gases.

CAUTION: Do NOT exceed maximum operating flow rates. Recalibration may be required if the unit has been subjected to extreme flow rates.

Always use appropriate laboratory safety practices when operating this device. Wear laboratory safety goggles when operating this unit.

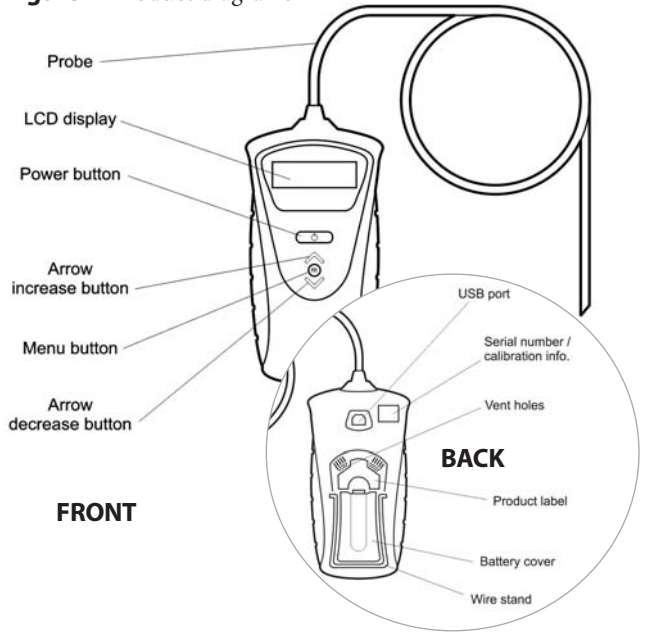
2.0 Specifications

Table I

Type of measurement	Volumetric flow
Accuracy of measurements	± 2% flow or ± 0.05mL/min., whichever is greater
Power requirements	2 AA batteries
Operating flow range	[positive flow]: +0.50 to +500mL/min. [negative (vacuum) flow]: -0.50 to -500mL/min.
Operating temperature range	32°-120°F (0°- 48°C)
Humidity range	0-97%
Available communication	USB data port
Warranty	one year
Calibration	NIST traceable. Yearly recalibration is recommended.
Certifications	CE, Ex (see section 10.0)
Compliance	WEEE, RoHS (see section 10.0)

NOTE: There are no serviceable parts in this unit. Opening the device—other than to change the batteries—or tampering with the internal parts will void the factory warranty.
NOTE: To ensure accurate measurements and effective clearance of the flow gas from the unit, DO NOT obstruct the vent holes on the back of the unit.

Figure 1 Product diagrams



3.0 Installing the batteries

This unit uses 2 AA batteries.

To install batteries, extend the wire stand. Open the cover. Insert the batteries with the polarity (⊕ and ⊖) correctly aligned. Close the cover. (Figures 2 and 3)

Precautions for battery replacement:

- Load the new batteries with their polarity (⊕ and ⊖) aligned correctly.
- Do not use rechargeable batteries.

4.0 Battery power consumption

4.1 Battery lifetime

The battery lifetime is dependant on the number of options the user has enabled. Table II describes estimated battery lifetimes based on feature settings.

The unit is shipped with the most energy demanding options disabled (Table III). In this state, the operating lifetime is approximately 45 hours.

The power saving functions can be changed.

➜ See Section 8.2: Adjust LCD Character Contrast (p.9).
➜ See Section 8.3: USB Activation (p.10).
➜ See Section 8.4: Adjust LCD Image Backlight (p.10).
➜ See Section 8.7: Adjust Auto Shutoff Duration (p.12).

4.2 Battery charge indicator

The unit includes a battery charge indicator. Replace batteries as needed.

➜ See Section 8.5: Show Battery Charge Indicator (p.11).

Figure 2 Extend the wire stand before opening battery door.

Figure 3
Insert the batteries as marked.

Table II Estimated battery lifetimes

Energy consumption	Settings: LCD backlight	Settings: USB port	Estimated battery lifetime
Minimum	set to 0 (off)	disabled	45 hours of operation
Moderate	set to 3	disabled	35 hours of operation
Maximum	set to 5 (max)	enabled	23 hours of operation

Table III Default settings for the ProFLOW 6000

Auto shutoff duration	6 minutes
LCD backlight	0 (off)
LCD character contrast	5
USB port	disabled

5.0 Operating instructions

CAUTION: Do not exceed maximum operating flow rates. Recalibration may be required if the unit has been subjected to extreme flow rates.

Connect the white probe end tip to the output of the gas flow line to be measured. Be sure the probe tip connection is completely sealed around the flow source outlet and is free of leaks (Figure 4).

Press and hold the (power) button until the unit responds with a regular clicking sound. The ProFLOW will immediately begin to provide flow measurements (Figure 5). Wait for the measured values to stabilize. It takes a few seconds for the unit to reach a steady state with the gas flow line.

NOTE: Accurate baseline 'zero' values are achieved only when the ProFLOW 6000 is connected to the gas flow line with zero gas flow.

To power down the unit press and hold the (power) button until the unit stops clicking.

The unit is equipped with a timed auto shutoff option (Default: 6 minutes).

➜ See Section 8.7: Adjust Auto Shutoff Duration (p.12).

Figure 4 Probe connected to a GC gas outlet.

Figure 5 LED displays the measured flow value.

6.0 Interpreting results

6.1 Positive flow versus negative flow

The unit is capable of measuring both positive and negative (vacuum) flows. The unit automatically detects the flow direction and assigns a positive (+) or negative (-) flow value depending on the flow source (Figure 6).

The unit has an operating range of +0.50mL/min. to +500mL/min. and -0.50mL/min. to -500mL/min. (Figure 7). If the flow is less than 0.50mL/min (positive or negative flow) the display will read "under range".

If the flow exceeds 500mL/min. (positive or negative flow) the display will read "over range". Excessively high flow rates may damage this unit. If the flow rate is greater than 600mL/min., the unit will shut off, requiring the operator to reinitiate the measurement.

NOTE: units of mL/min. are equivalent to ccm.

Figure 6 Example flow values.

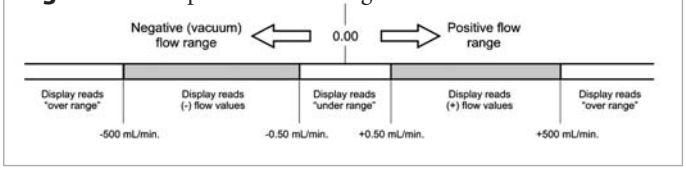
6.2 Flow range display

The unit automatically adjusts the resolution of the display depending on the flow range being measured. Table IV shows the resolution of the flow ranges.

Table IV Display resolution vs. flow range.

Flow range (positive or vacuum)	Display resolution (mL/min.)
+/- 0.50 – 9.99	0.01
+/- 10.0 – 99.9	0.1
+/- 100 – 500	1

Figure 7 Description of flow ranges.



7.0 Data collection on the PC

The ProFLOW 6000 provides you with a data stream of real time flow values via the USB port (Figure 1, p. 3). In order to use this feature, you must first install the appropriate FTDI Virtual Com Port (VCP) Driver available at:

http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

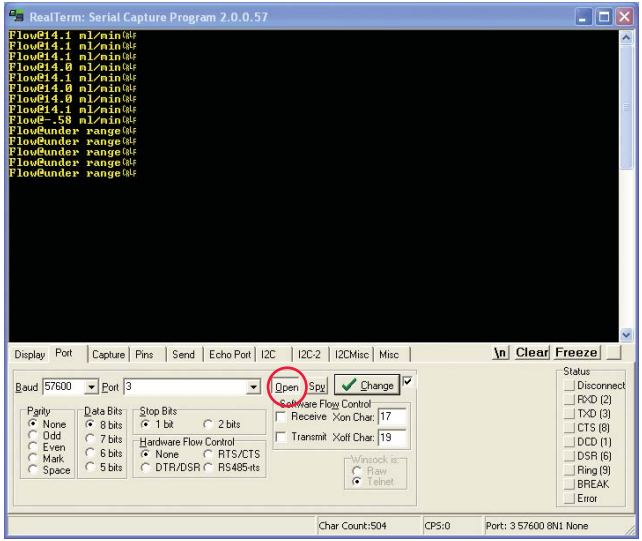
The VCP driver will cause the ProFLOW to appear as a standard RS-232 port. This will work on any operating system for which there is an FTDI VCP driver. After installing the driver, connecting the device, and determining which port it creates, you can access the data stream through any programmatical means, or by using any serial terminal software.

For Windows systems:

To determine which port the ProFLOW is using, go to the Control Panel and open System. Go to the Hardware tab and click the Device Manager button. Expand the Ports (COM & LPT) entry. Make sure the VCP driver is installed, then connect a powered ProFLOW 6000 to the USB port. You will see the new COM port appear. Open your serial terminal.

➜ See Section 8.3: USB Activation (p.10).

Figure 8 Screen capture of data collection.


RealTerm: Serial Capture Program 2.0.0.57
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@-.58 ml/min
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Display Port Capture Pins Send Echo Port I2C I2C-2 I2CMisc Misc
\n Clear Freeze
Baud 57600 Port 3 Open Spy Change
Parity None Odd Even Mark Space
Data Bits 8 bits 7 bits 6 bits 5 bits
Stop Bits 1 bit 2 bits
Hardware Flow Control None RTS/CTS DTR/DSR RS485-rts
Software Flow Control Receive Xon Char: 17 Transmit Xoff Char: 19
Winsock is Raw Telnet
Status Disconnect RXD (2) TXD (3) CTS (8) DCD (1) DSR (6) Ring (9) BREAK Error
Char Count:504 CPS:0 Port: 3 57600 8N1 None

If you do not already have serial terminal software, free, open source options are available online (i.e. RealTerm, etc.). You can download RealTerm* software from:

http://realterm.sourceforge.net/

After installation, click the Port tab and set the following:

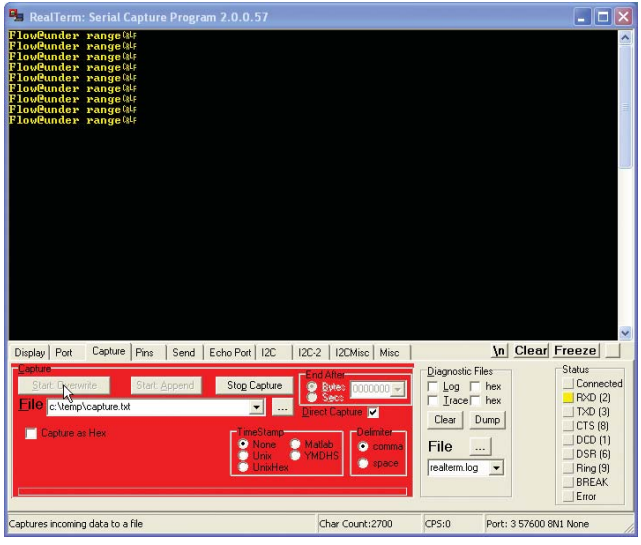
Baud: 57600
Port: the appropriate VCP for your ProFLOW
Parity: None
Data Bits: 8 bits
Stop Bits: 1 bit
HardwareFlow Control: None

Go to the USB menu entry in the ProFLOW and turn the transmission on. Finally, click **Open** on the Port tab in RealTerm and you will see the serial data stream begin in the terminal window (Figure 8).

If you would like to log the flow data, this can be done by clicking on the Capture tab. Set File to the name and location of the log file that you would like to save and click either the **Start: Overwrite** or **Start: Append** buttons appropriately (Figure 9).

**This software is not supplied or supported by Restek. User assumes all responsibility for the downloading and use of the program.*

Figure 9 Screen capture of data collection.



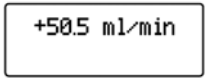
8.0 ProFLOW 6000 menu structure

8.1 Unit power up/power down

Press the (power) button:

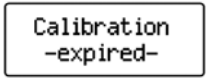
The LCD screen will display the device intro screen:

Followed by measured flow data:



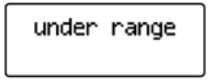
To power off, press and hold the (power) button:

Other messages encountered at power up



Appears temporarily if the unit's calibration has expired (>1 year).

➜ See Section 14.0: Calibration and Service

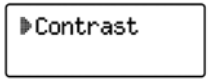


If the unit is hooked up to a flow stream with a flow rate less than 0.50 mL/min. (positive flow or vacuum) the unit will report an "under range" status for the flow. This message will appear until the flow rate exceeds +0.50 mL/min. or -0.50 mL/min.

8.2 Adjust LCD character contrast

Press the (MENU) (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the contrast menu:



Press the (MENU) (menu) button again to enter the value select screen.

Use the (arrow) keys to select the contrast value.
Contrast Values: 1 (lightest) and 5 (darkest).

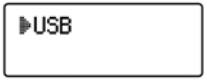
To return to the main menu screen, press the (MENU) (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the (MENU) (menu) button again.

8.3 USB activation

To enable the USB, press the (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the USB menu:



Press the (menu) button again to enter the value select screen.

Use the (arrow) keys to toggle between USB 'on' and 'off'.

To return to the main menu screen, press the (menu) button.

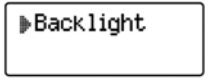
To exit and return to measuring flow, press the (menu) button again.

➜ See Section 7.0: Data Collection on the PC

8.4 Adjust LCD image backlight

Press the (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the backlight menu:



Press the (menu) button again to enter the value select screen.

Use the (arrow) keys to select the backlight value.
Backlight Values: 0 (off) and 5 (maximum).

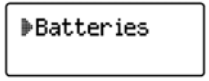
To return to the main menu screen, press the (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the (menu) button again.

8.5 Show battery charge indicator

Press the (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the Batteries menu:



Press the (menu) button again.

The battery life is displayed.

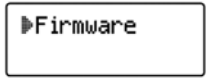
To return to the main menu screen, press the (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the (menu) button again.

8.6 Firmware version information

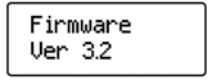
Press the (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the Firmware menu:



Press the (menu) button again.

The most recent version of Firmware is displayed.



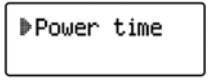
To return to the main menu screen, press the (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the (menu) button again.

8.7 Adjust auto shutoff duration

To conserve battery life, the unit automatically turns off after 6 minutes. To customize the auto shutoff setting, press the MENU (menu) button.

Use the (arrow) keys to select the Power time menu:



Press the MENU (menu) button again to enter the value select screen.

Use the (arrow) keys to select the auto shutoff setting.
Values: 1–60 minutes or 'constant on' (max.)

To return to the main menu screen, press the MENU (menu) button.

To exit and return to measuring flow, press the MENU (menu) button again.

9.0 Troubleshooting

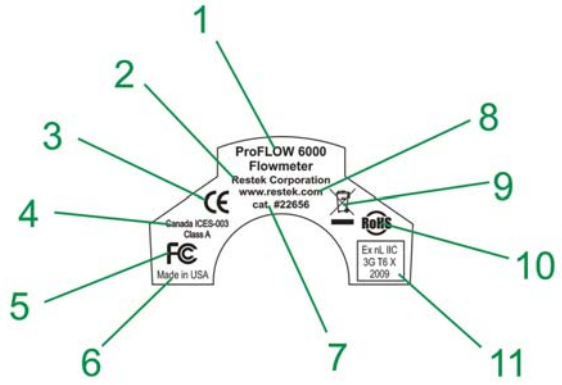
Problem	Possible Cause(s)	Suggested Solution(s)
Decreased sensitivity	• Probe clogged • Probe line compromised/disconnected • Weak battery • Unit is out of calibration	• Clean the probe tip to remove any debris • Visually inspect probe line for holes or damage* • Replace AA batteries • Return the unit to Restek for recalibration*
Measured flow value does not match actual flow.	• Unit is out of calibration • Value is being compared to a bubble flowmeter	• Return the unit to Restek for recalibration* • See Section 12.0 for a discussion of the weaknesses of bubble flowmeters
Unit does not power up	• Dead batteries	• Replace with 2 new AA batteries
Flow value display is erratic/jumpy	• The ProFLOW 6000 is very sensitive to small changes in flow	• Allow more time for flow to stabilize
Meter is displaying a negative flow while under positive/ zero flow conditions	• Probe tube is not tightly connected to flow source	• Secure probe to flow source even if the flow source is turned off

*Contact Restek or your Restek representative for return instructions for servicing a damaged unit. Additional charges may apply if the warranty has expired or the unit is damaged due to misuse.

Call Technical Service at 800-356-1688 or 814-353-1300, ext. 4 (or your Restek representative) if you have any questions about this product or any other Restek product.

10.0 Product back label legend

#	Description
1	Product name
2	Company name
3	This unit conforms to EU/EMC Directive 2004/108/EC; standards to which conformity is declared include 61326:1997 w/A3 Class A.
4	This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.
5	This complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
6	Country of origin
7	Product catalog number
8	Company web site
9	This unit is WEEE compliant.
10	This unit is RoHS compliant.
11	



	Ex nL	EN60079-0: 2006; Electrical apparatus for explosive gas atmospheres- Part 0: General Requirements. EN60079-15: 2005; Electrical apparatus for explosive gas atmospheres- Part 15: Construction, test and marking of type of protection "nL" energy limited apparatus.
	IIC	Group II applies to areas above ground environments. Gas Group IIC relates to hydrogen and related gas types.
	3G	Category 3 relating to gas analysis; normal safety measure. Sufficient safety during normal operation. Normal operation described as measuring flows of flammable or explosive gases in a nonflammable environment.
	T6	During testing neither internal nor external elements exceed 85°C.
	X	Additional information: Operating range: 32°F ≤ Tamb ≤ 120°F 0°C ≤ Tamb ≤ 48°C
	2009	Year of product design release.

11.0 Volumetric vs. mass flow measurements

The Restek ProFLOW 6000 is a volumetric flow measurement device. Volumetric flow is the measurement of the volume of gas through a conveyance per quantity of time. Standard units of measure for this parameter are given in mL/min. The advantage of measuring volumetric flow is its independence to the composition of the flow gas. It is not necessary to correct the flow values based on the gas composition, as is required for mass flow devices.

Mass flow measures the weight of the gas flowing through the instrument per quantity of time. Mass flow units of measure are commonly g/sec.

12.0 Bubble flowmeter measurements

If you employ bubble flowmeters in your laboratory, you may find they give slightly higher flow rate values than the Restek ProFLOW 6000. This error is due to technology limitations inherent in the bubble flowmeter device; error from variances in air humidity within the bubble chamber and its direct contribution to the measured flow rate. In the event a bubble flowmeter is used to measure flow gas where the gas is at elevated temperatures, the error due to humidity contributions can be extreme. For the most accurate measurement of laboratory gas flow rates, we recommend using the Restek ProFLOW 6000 over bubble flowmeters.

13.0 Product case specifications

14.0 Calibration and service

The Restek ProFLOW 6000 comes factory calibrated and carries a one year warranty from time of purchase. All units are calibrated to NIST traceable standards.

Recommended schedule for recalibration is once every year from time of purchase. Customers will need to return the unit to Restek for recalibration. At that time, preventative maintenance services can also be performed. A fee will be charged for recalibration and servicing of the unit. Prolonged failure to recalibrate the instrument may result in increased error.

Call Technical Service at 800-356-1688 or 814-353-1300, ext. 4 (or your Restek representative) if you have any questions about this product or any other Restek product.

Please have the serial number available when calling Restek with any concerns you may have. Additional charges may apply if the warranty is expired or the damage is due to misuse.

This manual is also available in electronic format at **www.restek.com**.

Restek's
ProFLOW 6000
Elektronischer Flowmeter

Bedienungsanleitung
Version 5.4
für Katalog #22656

RESTEK www.restek.com

Der ProFLOW 6000 Volumetrische Flow Meter

Inhaltverzeichnis

Seite

1.0 Einleitung 19
2.0 Spezifikationen 19
3.0 Die Batterien einbauen 20
4.0 Stromverbrauch 20
4.1 Batterie Lebenserwartung 20
4.2 Batterieladungsindikator 20
5.0 Benutzungsanleitung 21
6.0 Interpretation der Ergebnisse 22
6.1 Positiver Fluss gegen negativer Fluss 22
6.2 Flussbereichsanzeige 22
7.0 Datensammlung mit dem PC 23
8.0 ProFLOW 6000 Menüstruktur 25
8.1 Gerät Ein/Ausschalten 25
8.2 Den LCD Buchstabenkontrast einstellen 25
8.3 USB Aktivierung 26
8.4 Die LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen 26
8.5 Den Batterieladungsindikator anzeigen 27
8.6 Firmware Version Information 27
8.7 Die Selbstausschaltdauer einstellen 28
9.0 Troubleshooting 29
10.0 Aufkleber auf der Rückseite 30
11.0 Volumetrische gegen Masse Flussmessungen 31
12.0 Messungen mit einem Bläschen Flowmeter 31
13.0 Produkt Gehäuse Spezifikationen 31
14.0 Kalibrierung und Service 31

© 2009 Restek Corporation
Kein Teil dieser Anleitung darf in jeglicher Form ohne vorherige Genehmigung von Restek Corporation vervielfältigt werden.
Gedruckt in den USA, Restek Corporation, 110 Benner Circle, Bellefonte, PA 16823

1.0 Einleitung

Restek's ProFLOW 6000 Flow Meter wurde speziell für die Benutzung in Gaschromatographie (GC) Systemen entwickelt. Die Prüfspitze wird direct an den Gasfluss gehalten und die gemessene Flussrate wird auf einem LCD Bildschirm angezeigt. Der Fluss wird in mL/min gemessen.

Dieses Gerät bietet kontinuierliche real-time Messungen von Gasströmen im Bereich von 0.50 mL/min bis 500 mL/min. Da die verwendete Technologie auf volumetrischen Flussmessungen beruht ist das Gerät mit allen Laborgasen kompatible.

VORSICHT: AUF KEINEN FALL DIE MAXIMAL ZULÄSSIGE FLUSSRATE ÜBERSCHREITEN. REKALIBRIERUNG KANN ERFORDERLICH SEIN FALLS DAS GERÄT EXTREMEN FLUssRATEN AUSGESETZT WURDE.

BEI BENUTZUNG DIESES GERÄTS IMMER AUSREICHENDE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN TREFFEN. TRAGEN SIE LABOR SCHUTZBRILLEN WENN SIE DIESES GERÄT BENUTZEN.

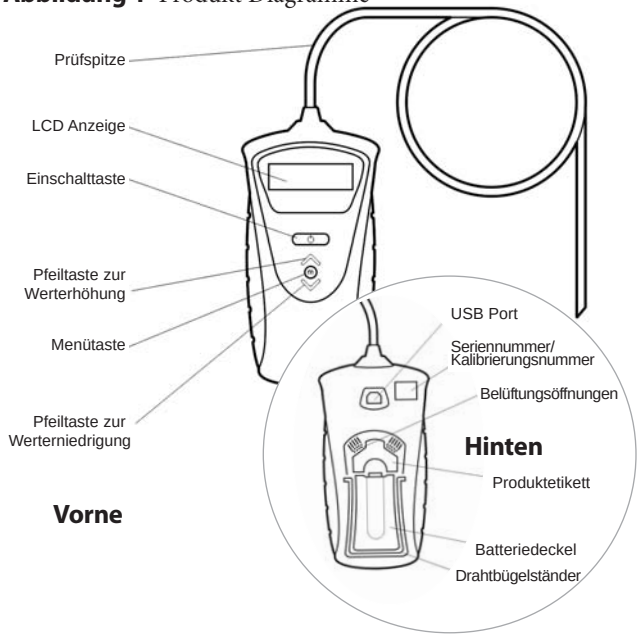
2.0 Spezifikationen

Tabelle I

Art der Messungen	Volumetrischer Fluss
Genauigkeit der Messungen	± 2% Fluss oder ± 0.05mL/min., je nach Messbereich
Stromanspruch	2 AA Batterien
Arbeitsbereich des Gasflusses	[positiver Fluss]: +0.50 bis +500mL/min. [negativer (Vakuum) Fluss]: -0.50 bis -500mL/min.
Temperatur Arbeitsbereich	0°- 48°C
Luftfeuchtigskeitsbereich	0-97%
Vorhandene Kommunikation	USB data port
Garantie	Ein Jahr
Kalibrierung	NIST nachweisbar. Jährliche Rekalibrierung ist empfohlen.
Zertifikate	CE, Ex (unter Sektion 10.0)
Befolgungen	WEEE, RoHS (unter Sektion 10.0)

ANMERKUNG: Es gibt keine wartungsbedürftigen Teile in diesem Gerät. Bei Öffnen des Geräts, außer zum Auswechseln der Batterien, oder Entfernen der internen Teile verfällt die Herstellergarantie.
ANMERKUNG: Um akkurate Messungen und effektive Entfernung des gemessenen Gases aus dem Gerät zu gewährleisten, nicht die Ventilationsöffnungen auf der Rückseite des Geräts versperren.

Abbildung 1 Produkt Diagramme



3.0 Die Batterien einbauen

Dieses Gerät benutzt 2 AA Batterien.

Um die Batterie einzubauen muss der Drahtstehbügel auf der Rückseite aufgeklappt werden Öffnen Sie die Klappe. Bauen Sie die Batterien unter Beachtung der Polarität (⊕ und⊖) ein. Machen Sie die Klappe zu. (Abbildungen 2 und 3).

Vorsicht beim Auswechseln der Batterien:

- Die neuen Batterien unter Beachtung der Polarität (⊕und⊖) einbauen.
- Keine aufladbaren Akkus benutzen.

4.0 Stromverbrauch

4.1 Batterie Lebenserwartung

Die Lebenserwartung der Batterie hängt von der Anzahl der von dem Benutzer ermöglichten Optionen ab. Tabelle II beschreibt die geschätzte Lebenserwartung der Batterien anhand der Einstellung.

Das Gerät wird so verschickt dass die Optionen die am meisten Energie verbrauchen auf „untauglich“ eingestellt sind (Tabelle III). In diesem Zustand betragt die Betriebserwartung etwa 45 Stunden.

Die Stromsparfunktionen können umgestellt werden.

➜ Sektion 8.2: den LCD Buchstabenkontrast einstellen (S. 25)
➜ Sektion 8.3: den USB aktivieren (S. 26)
➜ Sektion 8.4: die LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen (S. 26)
➜ Sektion 8.7: die Selbstsauschaltungsdauer einstellen (S. 28)

4.2 Batterieladungsindikator

Dieses Gerät ist mit einem Batterieladungsindikator ausgerüstet. Wechseln Sie die Batterie wenn angedeutet aus.

➜ Sektion 8.5: Batterieladungsindikator (S. 27)

Abbildung 2 Klappen Sie den Drahtstehbügel voll auf bevor Sie die Batterienklappe öffnen.

Abbildung 3
Bauen Sie die Batterien wie angezeigt ein.

Tabelle II Geschätzte Lebenserwartung der Batterien.

	Einstellungen		Geschätzte Lebenserwartung
Energieverbrauch	LCD Hintergrundbeleuchtung	USB port	der Batterien
Minimum	Auf 0 (off) einstellen	Eingeschaltet	45 Stunden in Betrieb
Gemässigt	auf 3 einstellen	Eingeschaltet	35 Stunden in Betrieb
Maximum	auf 5 (max) einstellen	Ausgeschaltet	23 Stunden in Betrieb

Tabelle III Standardeinstellungen für den ProFLOW 6000

Selbstsauschaltungsdauer	6 Minuten
LCD Hintergrundbeleuchtung	0 (aus)
LCD Buchstabenkontrast	5
USB port	Ausgeschaltet

5.0 Bedienungsanleitung

VORSICHT: AUF KEINEN FALL DIE MAXIMAL ZULÄSSIGE FLUSSRATE ÜBERSCHREITEN. REKALIBRIERUNG KANN ERFORDERLICH SEIN FALLS DAS GERÄT EXTREMEN FLUSSRATEN AUSGESETZT WURDE.

Bringen Sie die weise Prüfspitze an die zu messende Gasleitung an. Stellen Sie sicher dass die Verbindung der Prüfspitze mit dem Outlet komplett dicht ist und es keine Lecks gibt. (Abbildung 4).

Drücken und halten Sie die Einschalttaste bis das Gerät mit einem regelmäßigen Klickton anspricht. Der ProFLOW fängt sofort an Flussmessungen anzugeben (Abbildung 5). Warten Sie bis sich die angezeigten Messwerte stabilisiert haben. Es dauert ein paar Sekunden bis sich das Gerät mit der Gasleitung ausgeglichen hat.

ANMERKUNG: Akkurate Baseline 'Null' Werte werden nur dann erhalten wenn der ProFLOW 6000 an eine Gasleitung mit null Gasfluss angeschlossen ist.

Zum Ausschalten drücken sie die Einschalttaste bis das Klicken aufhört.

Das Gerät ist mit einer Selbstausschaltautomatikoption ausgerüstet. (Standardeinstellung: 6 Minuten)

➜ Sektion 8.7: Einstellen der Selbstausschaltdauer (S. 28)

Abbildung 4 Prüfspitze an einen GC Gas Outlet angebracht

Abbildung 5 LED zeigt den gemessenen Flusswert an.

6.0 Interpretation der Ergebnisse

6.1 Positiver Fluss gegen negativer Fluss

Das Gerat ist fähig sowohl positiven als auch negativen (Vakuum) Fluss zu messen. Das Gerät detektiert die Flussrichtung automatisch und weist entsprechend der Flussquelle einen positiven (+) oder negativen (-) Flusswert zu, (Abbildung 6).

Das Gerät hat einen Arbeitsbereich von +0.50mL/min. bis +500mL/min. und -0.50mL/min. bis -500mL/min. (Abbildung 7). Wenn der Fluss weniger als 0.50mL/min (positiver oder negativer Fluss) zeigt die Anzeige "under range" an.

Wenn der Fluss 500mL/min. übertrifft (positiver oder negativer Fluss) zeigt die Anzeige "over range" an. Übermäßig hohe Flussraten können das Gerät beschädigen. Wenn die Flussrate größer als 600mL/min. ist schält das Gerät aus, und der Benutzer muss dann die Messung wiederholen.

ANMERKUNG: Die Einheit mL/min. ist gleichwertig mit ccm.

6.2 Flussbereichsanzeige

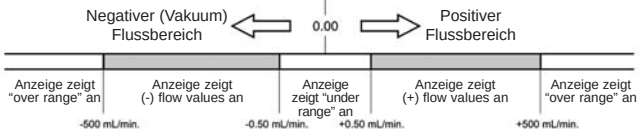
Das Gerät justiert automatisch die Auflösung der Anzeige, je nach dem gemessenen Flussbereich. Tabelle IV zeigt die Auflösung der Flussbereiche.

Tabelle IV Anzeigenauflösung gegen Flussbereich.

Flussbereich (positive oder Vakuum)	Anzeigenauflösung (mL/min.)
+/- 0.50 – 9.99	0.01
+/- 10.0 – 99.9	0.1
+/- 100 – 500	1

Abbildung 6 Beispiel von Flusswerten

Abbildung 7 Beschreibung der Flussbereiche.



7.0 Datensammlung mit dem PC

Der ProFLOW 6000 bietet Ihnen einen Datenstrom von Real Time Flusswerten über den USB Port (Abbildung 1, Seite 3). Um dieses Feature zu benutzen müssen Sie zuerst den entsprechenden FTDI Virtual Com Port (VCP) Driver installieren. Dieser ist erhältlich bei:

http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

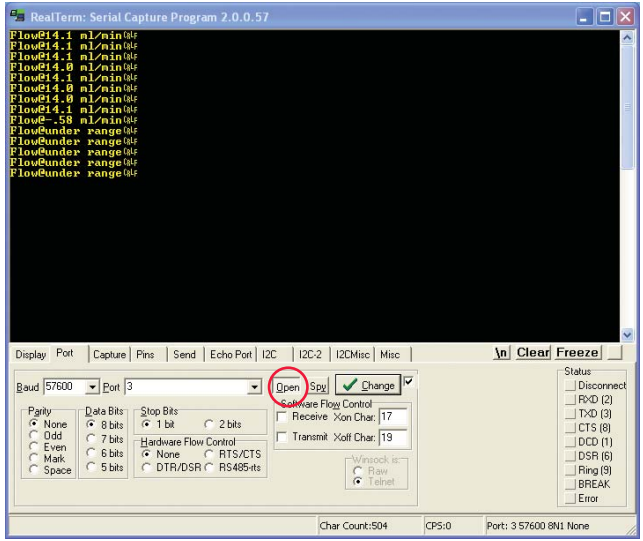
Durch den VCP Driver wird der ProFLOW wie ein Standard RS-232 Port erscheinen. Das funktioniert mit jedem Operating System für den es einen FTDI VCP Driver gibt. Nachdem der Driver installiert ist, verbinden Sie das Gerät mit dem PC und stellen Sie fest welchen Port es geschaffen hat. Jetzt haben Sie Zugang zum Datenstrom durch jede Programmierungsart, oder durch jede Serial Terminal Software.

Für Windows Systeme:

Um festzustellen welchen Port der ProFLOW benutzt, gehen Sie zum „Control Panel“ und öffnen Sie „System“. Gehen Sie zum “Hardware Tab” und klicken Sie auf „Device Manager“. Expandieren Sie die Ports (COM & LPT) Eingabe. Stellen Sie sicher dass der VCP Driver installiert ist, und dann verbinden Sie einen eingeschaltenen ProFLOW 6000 mit dem USB Port. Ein neuer COM Port wird erscheinen. Öffnen Sie Ihren Serial Terminal.

➜ Sektion 8.3: USB Aktivierung (S.26).

Abbildung 8 Schirmbild der Datensammlung.


RealTerm: Serial Capture Program 2.0.0.57
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.0 ml/min
Flow@14.1 ml/min
Flow@-.58 ml/min
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Flow@under range
Display Port Capture Pins Send Echo Port I2C I2C-2 I2CMisc Misc
\n Clear Freeze
Baud 57600 Port 3
Open Spy Change
Parity None Odd Even Mark Space
Data Bits 8 bits 7 bits 6 bits 5 bits
Stop Bits 1 bit 2 bits
Hardware Flow Control None RTS/CTS DTR/DSR RS485-rts
Software Flow Control Receive Xon Char: 17 Transmit Xoff Char: 19
Winsock is Raw Telnet
Status Disconnect RXD (2) TXD (3) CTS (8) DCD (1) DSR (6) Ring (9) BREAK Error
Char Count:504
CPS:0
Port: 3 57600 8N1 None

Falls Sie nicht schon eine Serial Terminal Software haben, gibt es kostenlose Downloads (z.B. RealTerm, usw.) Sie können RealTerm* herunterladen von:

http://realterm.sourceforge.net/

Nach der Installation, klicken Sie den Port Tab und stellen das folgende ein:

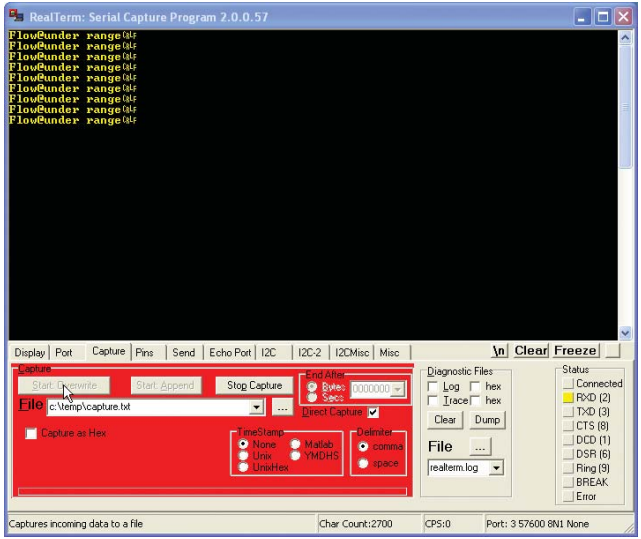
Baud: 57600
Port: die entsprechende VCP für Ihren ProFLOW
Parity: None
Data Bits: 8 bits
Stop Bits: 1 bit
Hardware Flow Control: None

Gehen Sie zu der USB Menü Eingabe im ProFLOW und schalten Sie die Übertragung ein. Zuletzt klicken Sie „**Open**" am Port Tab in RealTerm und Sie werden sehen wie der Serial Datenstrom im Terminal Window beginnt (Abbildung 8).

Wenn Sie die Flussdaten in eine Datei eintragen wollen klicken Sie einfach den Capture Tab. Stellen Sie "File" auf den Namen und Position der Datei die sie speichern wollen ein und klicken Sie entweder „**Start: Overwrite**" oder „**Start: Append**" (Abbildung 9).

**Diese Software wird nicht von Restek zur Verfügung gestellt oder unterstützt. Der Benutzer übernimmt die volle Verantwortung für das Herunterladen und die Benutzung des Programms.*

Abbildung 9 Schirmbild der Datensammlung.



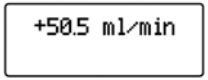
8.0 ProFLOW 6000 Menüstruktur

8.1 Gerät Ein/Ausschalten

Drücken Sie die Ein/Ausschaltetaste: ⏻

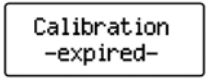
LCD Bildschirm zeigt die das Intro-Bild an:

Danach folgen gemessene Flussdaten:



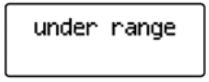
Zum Ausschalten die Ein/Ausschaltetaste für mehrere Sekunden drücken: ⏻

Andere Mitteilungen die beim Einschalten auftauchen k



Erscheint kurzzeitig wenn die Kalibrierung abgelaufen ist (>1 Jahr)

➜ Sektion 14.0 Kalibrierung und Service

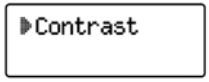


Wenn das Gerät an einen Strömungsfluss mit Flussraten von weniger als 0.50 mL/min. (positiver Fluss oder Vakuum) angeschlossen ist zeigt das Gerät an dass der Fluss unterhalb des Messbereiches ist. Diese Mitteilung bleibt auf dem Bildschirm bis die Flussrate +0.50 mL/min. oder -0.50 mL/min. übersteigt

8.2 Den LCD Buchstabenkontrast einstellen

Die (MENU) "menu" Taste drücken:

Dann die ⌃⌄ Pfeiltasten benutzen um das Kontrastmenü zu wählen.



Die (MENU) "menu" taste noch einmal drücken um zum Werteingabebildschirm zu gelangen.

Benutzen Sie die ⌃⌄ Pfeiltasten um einen Kontrastwert zu wählen.

Kontrastwerte: 1 (am hellsten) and 5 (am dunkelsten)

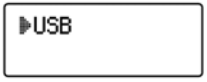
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) "menu" Taste noch einmal.

8.3 USB Aktivierung

Um den USB einzuschalten, drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Benutzen Sie die ⌃⌄ Pfeiltasten um das USB Menü zu wählen:



Die (MENU) "menu" taste noch einmal drücken um zum Werteingabebildschirm zu gelangen

Benutzen Sie die ⌃⌄ Pfeiltasten um zwischen USB 'on' und 'off' hin- und herzuschalten.

Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

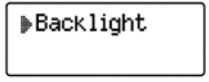
Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) "menu" Taste noch einmal.

➜ Sehen Sie auch unter Sektion 7.0: Datensammlung auf dem PC nach

8.4 Die LCD Hintergrundbeleuchtung einstellen

Drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Benutzen Sie die ⌃⌄ Pfeiltasten um das Hintergrundsbeleuchtungsmenü zu erreichen:



Die (MENU) "menu" taste noch einmal drücken um zum Werteingabebildschirm zu gelangen

Benutzen Sie die ⌃⌄ Pfeiltasten um Werte für die Hintergrundbeleuchtung einzugeben.

Hintergrundsbeleuchtungswerte: 0 (aus) und 5 (maximum).

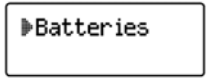
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) "menu" Taste noch einmal.

8.5 Den Batterieladungsindikator anzeigen

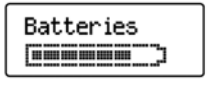
Drücken Sie die (MENU) “menu” Taste:

Benutzen Sie die ^ v Pfeiltasten um das Batterienmenü zu erreichen:



Drücken Sie wieder die (MENU) “menu” Taste:

Die verbleibende Ladung der Batterie wird angezeigt:



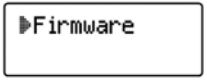
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) “menu” Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) “menu” Taste noch einmal.

8.6 Firmware version information

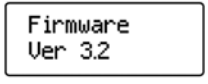
Drücken Sie die (MENU) “menu” Taste:

Benutzen Sie die ^ v Pfeiltasten um das Firmwaremenü zu erreichen:



Drücken Sie wieder die (MENU) “menu” Taste:

Die neueste Version der Firmware wird angezeigt:



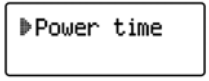
Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) “menu” Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) “menu” Taste noch einmal.

8.7 Die Selbstausschaltdauer einstellen

Um Batterien zu sparen hat das Gerät eine Selbstausschaltung. Die Selbstausschaltzeit ist auf 6 Minuten eingestellt. Sie können das aber auch umstellen. Dazu drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Benutzen Sie die ^ v Pfeiltasten um das Selbstausschaltmenü zu wählen:



Die (MENU) "menu" taste noch einmal drücken um zum Werteingabebildschirm zu gelangen

Benutzen Sie die ^ v Pfeiltasten um Werte für die Selbstausschaltdauer einzugeben.

Werte: 1 Minute bis 60 Minuten,
oder 'constant on' [ständig an] (max)

Um wieder auf das Hauptmenü zurückzukommen drücken Sie die (MENU) "menu" Taste:

Um zur Flussmessung zurückzukehren drücken Sie die (MENU) "menu" Taste noch einmal.

9.0 Troubleshooting

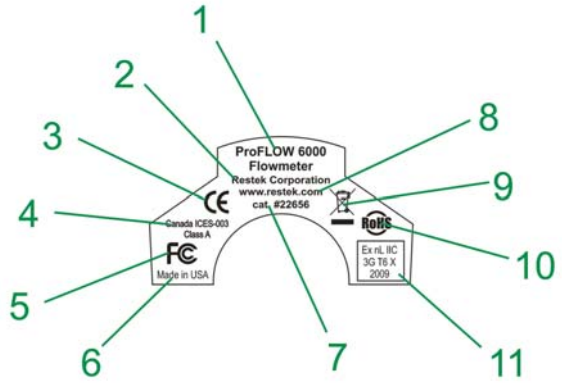
Problem	Mögliche Ursache(n)	Vorgeschlagene Lösung (en)
Verringerte Empfindlichkeit	• Prüfspitze verstopft • Prüfspitzleitung beschädigt/getrennt • Schwache Batterie • Gerät ist nicht mehr kalibriert	• Reinigen sie die Prüfspitze um Dreck zu entfernen • Untersuchen Sie die Prüfspitzleitung auf Löcher oder Schaden* • Ersetzen Sie die AA Batterien • Schicken Sie das Gerät an Restek zur Wieder-kalibrierung zurück*
Der gemessen Flusswert entspricht nicht dem tatsächlichen Fluss.	• Gerät ist nicht mehr kalibriert • Der Wert wird mit einem Bläschen Flowmeter verglichen	• Schicken Sie das Gerät an Restek zur Wieder-kalibrierung zurück * • Schauen Sie unter Sektion 12.0 nach für eine Diskussion über die Nachteile eines Bläschen Flowmeters
Gerät schält nicht ein.	• Batterien sind leer	• Ersetzen Sie die 2 AA Batterien
Der angezeigte Flusswert ist erratisch/schwankt.	• Der ProFLOW 6000 ist seht empfindlich gegenüber Schwankungen im Fluss	• Warten Sie etwas länger bis sich der Fluss stabilisiert hat
Gerät zeigt einen negativen Fluss an obwohl die Flussbedingungen positiv sind.	• Die Prüfspitzleitung ist nicht dicht mit der Flussquelle verbunden	• Verbinden Sie die Prüfspitze dicht mit der Flussquelle, selbst wenn diese aus ist

*Kontaktieren Sie Restek oder Ihren Restek Händler für Anweisungen zum Service von beschädigten Geräten. Es kann zusätzliche Gebühren geben falls die Garantie abgelaufen ist oder das Gerät durch Missbrauch beschädigt wurde.

Rufen Sie den Technical Service unter 800-356-1688 oder 814-353-1300, ext. 4 (oder Ihren Restek Händler) an wenn Sie über dieses Produkt oder jedes andere Restek Produkt haben

10.0 Aufkleber auf der Rückseite

#	Beschreibung
1	Name des Produkts
2	Firmen Name
3	Diese Gerät entspricht der EU/EMC Directive 2004/108/EC, unter anderem Standards 61326:1997 w/A3 Class A.
4	Dieser digital Apparat der Klasse A entspricht Canadian ICES-003.
5	Dies entspricht Teil 15 der FCC Regeln. Benutzung unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf zu keinen schädlichen Störungen führen, und (2) diese Gerät muss jegliche empfangenen Störungen akzeptieren, inklusive Störungen die eine ungewünschte Handhabung zur Folge haben.
6	Herstellungsland
7	Produkt Katalognummer
8	Firmen Webseite
9	Dieses Gerät entspricht den WEEE Regeln.
10	Dieses Gerät entspricht den RoHS Regeln.
11	



	Ex nL	EN60079-0: 2006; Elektrische Apparate für explosive Gasatmosphären- Teil 0: Allgemeine Anforderungen. EN60079-15: 2005; Elektrische Apparate für explosive Gasatmosphären - Teil 15: Konstruktion, Test und Markierung des Schutztyps „nl" Energiebegrenzter Apparat
	IIC	Gruppe II trifft auf übererdige Umwelt zu. Gas Gruppe IIC ist für Wasserstoff und verwandte Gasarten.
	3G	Kategorie 3 zur Gasanalyse; normale Sicherheitsvorkehrungen. Ausreichende Sicherheit während normaler Benutzung. Normale Benutzung ist als Flussmessung von Spurenmengen von brennbaren oder explosiven Gasen in einer nicht-brennbaren Umgebung bezeichnet.
	T6	Während des Tests überschreiten weder externe noch interne Elemente 85°C.
	X	Zusätzliche Information: Arbeitsbereich 0°C ≤ Tamb ≤ 48°C
	2009	Jahr indem das Produktdesign freigegeben wurde.

11.0 Volumetrische gegen Masse Flussmessungen

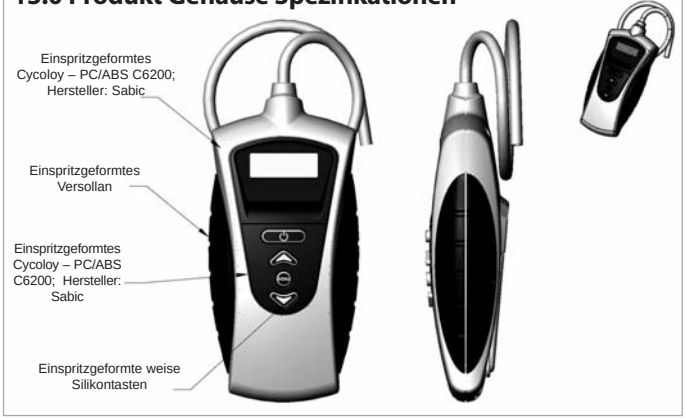
Der Restek ProFLOW 6000 ist eine Vorrichtung die volumetrischen Fluss misst. Volumetrischer Fluss ist die Messung eines Gasvolumens durch die Beförderung pro Zeiteinheit. Standard Einheiten dieser Messung werden in mL/min angegeben. Der Vorteil einer volumetrischen Flussmessung ist dass diese unabhängig von der Zusammensetzung des gemessenen Gases ist. Es ist deshalb nicht notwendig die Flusswerte für die Zusammensetzung des Gases zu korrigieren. Diese Korrektur ist für Geräte die Massenfluss messen notwendig.

Massenfluss misst das Gewicht eines Gases pro Zeiteinheit. Massenfluss wird gewöhnlich in g/Sek angegeben.

12.0 Messungen mit einem Bläschen Flowmeter

Wenn Sie in Ihrem Labor einen Bläschen Flowmeter benutzen werden Sie feststellen dass dieser höhere Flussraten als der Restek ProFLOW 6000 angibt. Dieser Fehler beruht auf den Beschränkungen die der Bläschen Flowmeter Technologie eigen sind; Fehler durch Variationen in der Luftfeuchtigkeit und der direkte Einfluss auf die gemessene Flussrate. Wenn ein Bläschen Flowmeter bei erhöhter Temperatur benutzt wird kann der Fehler aufgrund der Luftfeuchtigkeit extrem hoch sein. Für die genaueste Messung von Gasfluss im Labor empfehlen wir einen Restek ProFLOW 6000.

13.0 Produkt Gehäuse Spezifikationen


Einspritzgeformtes Cycoloy – PC/ABS C6200; Hersteller: Sabic
Einspritzgeformtes Versollan
Einspritzgeformtes Cycoloy – PC/ABS C6200; Hersteller: Sabic
Einspritzgeformte weise Silikontasten

14.0 Kalibrierung und Service

Der Restek ProFLOW 6000 wird vor Lieferung in der Fabrik kalibriert und hat eine Garantie von einem Jahr vom Verkaufsdatum. Alle Geräte sind mit einem Standard kalibriert der auf NIST zurückgeführt werden kann.

Der empfohlene Zeitplan für eine Wieder-Kalibrierung ist ein Mal pro Jahr vom Verkaufsdatum. Kunden müssen das Gerät zur Wieder-Kalibrierung an Restek zurückschicken. Gleichzeitig können dann vorbeugende Wartungsdienstleistungen geleistet werden. Für die Wieder-Kalibrierung und Service wird eine Gebühr erhoben. Wenn das Gerät länger nicht kalibriert wird werden die Messungen immer ungenauer.

For questions, problems, repair services:

Within the USA:
Call Restek Technical Service at 800-356-1688 or
814-353-1300, ext. 4

Outside the USA:
Contact your Restek representative

RESTEK
Chromatography Products
© 2009 Restek Corporation

ISO 9001:2000 cert.# FM80397
#204-04 [002]
Rev. date: 09/09

Restek U.S. • 110 Benner Circle • Bellefonte, PA 16823
phone: 814-353-1300 • 800-356-1688 • fax: 814-353-1309 • **www.restek.com**
Restek France • phone: +33 (0)1 60 78 32 10 • fax: +33 (0)1 60 78 70 90 • e-mail: restek@restekfrance.fr
Restek GmbH • phone: +49 (0)6172 2797 0 • fax: +49 (0)6172 2797 77 • e-mail: info@restekgmbh.de
Restek Ireland • phone: +44 (0)2890 814576 • fax: +44 (0)2890 814576 • e-mail: restekeurope@aol.com
Restek Japan • phone: +81 (3)6459 0025 • fax: +81 (3)6459 0025 • e-mail: ryosei.kanaguchi@restek.com
Thames Restek U.K. LTD • phone: +44 (0)1494 563377 • fax: +44 (0)1494 564990 • e-mail: sales@thamesrestek.co.uk